

LINEAR MOTOR

Patent number: JP2002027729
Publication date: 2002-01-25
Inventor: YAMAMOTO HARUMASA; CHINBE HIROSHI;
TAKAHASHI TAKAO; MANNAKA NOBUO; IINUMA
HAJIME
Applicant: HITACHI KIDEN KOGYO LTD
Classification:
- International: H02K41/02; H02K41/03
- european:
Application number: JP20000204875 20000706
Priority number(s):

Abstract of JP2002027729

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a linear motor in which a multiphase drive unit consists of one core and the total length on the coil can be reduced.

SOLUTION: This linear motor has a closed magnetic path comprising cores 1 on which coils 2 are wound and which face the upper surface and lower surface of a permanent magnet 3. The core 1 comprises a plurality of core segments 1a-1f piled in a traveling direction. The winding parts 11 of the adjacent core segments 1a, 1d and 1e and the adjacent core segments 1b, 1c and 1f are formed successively at positions whose heights are different from each other by the thicknesses of the wound coils 2.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-27729

(P2002-27729A)

(43) 公開日 平成14年1月25日 (2002.1.25)

(51) Int. Cl.⁷H 0 2 K 41/02
41/03

識別記号

F I

H 0 2 K 41/02
41/03

予-73-J* (参考)

A 5 H 6 4 1
A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-204875 (P2000-204875)

(22) 出願日 平成12年7月6日 (2000.7.6)

(71) 出願人 000233206

日立機電工業株式会社
兵庫県尼崎市下坂部3丁目4番1号

(72) 発明者 山本 治正

兵庫県尼崎市下坂部3丁目11番1号 日立
機電工業株式会社内

(72) 発明者 珍部 弘

兵庫県尼崎市下坂部3丁目11番1号 日立
機電工業株式会社内

(74) 代理人 100102211

弁理士 森 治 (外1名)

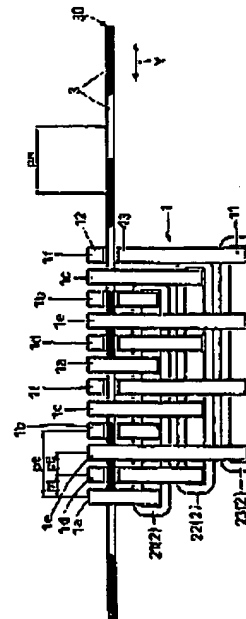
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リニアモータ

(57) 【要約】

【課題】 1つのコアで多相駆動のユニットを構成して、コイル側の全長を短くすることができるリニアモータを提供すること。

【解決手段】 コイル2を巻回したコア1を、永久磁石3の上面と下面とに対向させることにより閉磁路を構成したリニアモータであって、複数のコア分割体1a~1fを走行方向に重ねることによりコア1を形成するとともに、コア分割体1a~1fの巻線部11を、隣接するコア分割体1a、1d、1e及びコア分割体1b、1c、1fで、順次、巻回するコイル2の厚み分だけ高さ方向に位置を違えて形成する。



JP,2002-027729,A



STANDARD



ZOOM-UP ROTATION

No Rotation



REVERSAL

RELOAD

PREVIOUS PAGE

NEXT PAGE

DETAIL

(2)

特開2002-27729

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 コアを永久磁石の表と裏とに対向させることにより閉磁路を構成するリニアモータにおいて、複数のコア分割体を重ねることによりコアを形成するとともに、コア分割体の巻線部を、巻回するコイルの厚み方向に位置を迫って形成したことを特徴とするリニアモータ。

【請求項2】 各相に対応したコア分割体の巻線部のみを内包するようにコイルを巻回したことを特徴とする請求項1記載のリニアモータ。

【請求項3】 各相に対応したコア分割体と周期がずれたコア分割体とを内包するようにコイルを巻回したことを特徴とする請求項1記載のリニアモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、閉磁路を有するリニアモータに関し、特に、各相でコアの巻線部の位置をずらせて、離れたコア分割体に相ごとにコイルを巻回することにより、1つのコアで多相駆動のユニットを構成して、コイル側の全長を短くすることができるリニアモータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来提案されていたトンネル状の閉磁路を有するリニアモータは、磁束を有効に利用するために、コアを永久磁石の表裏の両方に対向させており、コアの対向部分は表裏で対称な構造となっている。ところで、このような閉磁路を有するリニアモータでは、例えば、積層した複数のコア分割体にコイルを巻回することによって、コイル1相分のユニットを形成し、この1相分のユニットを複数連結することによって、多相構造のモータを構成している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のリニアモータのように、コイル1相分のユニットを複数連結することによって、多相構造のモータを構成する場合は、コイル側の全長が相数に比例して長くなるという問題点が発生する。

【0004】本発明は、上記従来の閉磁路を有するリニアモータが有する問題点に鑑み、各相でコアの巻線部の位置をずらせて、離れたコア分割体に相ごとにコイルを巻回することにより、1つのコアで多相駆動のユニットを構成して、コイル側の全長を短くすることができるリニアモータを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明のリニアモータは、コアを永久磁石の表と裏とに対向させることにより閉磁路を構成するリニアモータにおいて、複数のコア分割体を重ねることによりコアを形成するとともに、コア分割体の巻線部を、巻回するコイルの厚み方向に位置を迫って形成したことを特徴と

する。

【0006】このリニアモータは、コア分割体の巻線部を、巻回するコイルの厚み方向に位置を迫って形成することから、各相のコイルの位置をずらせて、離れたコア分割体に同相のコイルを巻回することができ、これにより、1つのコアで多相駆動のユニットを構成して、モータのコイル側の全長を短くすることができる。

【0007】この場合において、各相に対応したコア分割体の巻線部のみを内包するようにコイルを巻回することができる。

【0008】これにより、コイルを磁極集中巻に巻回することができる。

【0009】また、各相に対応したコア分割体と周期がずれたコア分割体とを内包するようにコイルを巻回することができる。

【0010】これにより、コイルを進行波巻に巻回することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明のリニアモータの実施の形態を図面に基いて説明する。

【0012】図1～図3に、本発明のリニアモータの第1実施例を示す。このリニアモータは、図3に示すように、コイル2を巻回したコア1を、永久磁石3の上面と下面とに対向させることにより閉磁路を構成している。そして、このリニアモータは、図2～図3に示すように、複数のコア分割体1a～1fを走行方向に重ねることによりコア1を形成するとともに、コア分割体1a～1fの巻線部11を、隣接するコア分割体1a、1d、1e及びコア分割体1b、1c、1fで、順次、巻回するコイル2の厚み分だけ高さ方向に位置を迫って形成している。

【0013】コア分割体1a～1fは、図1～図2に示すように、コイル2が巻回される巻線部11と、巻線部11の一端から一体に延出され、永久磁石3の上面と対向する表側対向部12と、巻線部11の他端から一体に延出され、永久磁石3の下面と対向する裏側対向部13とを備えており、巻線部11と表側対向部12、及び巻線部11と裏側対向部13は、図1に示すように、それぞれ磁極部14、15によって連結されている。そして、隣接するコア分割体1a、1d、1e及びコア分割体1b、1c、1fでは、磁極部14、15の長さを変えることにより、各対向部12、13と巻線部11との距離を、コイル2の厚み分だけ順次長くなるように形成している。なお、コア分割体1a～1fは、コア分割体1aとコア分割体1b、コア分割体1cとコア分割体1d、コア分割体1eとコア分割体1fがそれぞれ同形状のものからなり、一方を裏返すことによって対称形状となされている。

【0014】積層するコア分割体1a～1fの層数、すなわち極の数は相数の整数倍で、必要とする推力によっ

(3)

特開2002-27729

3

て決定される。極を多くすることにより、極数とコイルに流す励磁電流に比例した推力を得ることができる。コア分割体1a~1fの間隔は、内部を通過する磁束が他のコア分割体に流れないように、磁気抵抗を増加させる目的で隙間をあける。

【0015】一方、このようにコア分割体1a~1fを組み合わせたコア1のユニットに対し、図3に示すように、上下面の方向に若磁した永久磁石3を、若磁の方向が上下で反転するように交互に並べ固定した永久磁石ユニット30をコア1の裏側対向部12と裏側対向部13の間に挿通させる。なお、コア1は、図3に示す矢印Yの方向に可動するが、推力の発生方向はこの可動方向となり、永久磁石3から作用する上下の吸引力は相殺される。

【0016】ところで、コア分割体1a~1fを配置する間隔には、以下の関係がある。永久磁石の間隔を P_m 、3相のU相、V相、W相の内異なる相のコア分割体の間隔を p_1 、 p_2 、同相のコアの間隔を p_t とすると、

$$p_1 = p_2 = p_t / (3 + n)$$

となる（ n は整数）。また、永久磁石3の間隔 P_m と同相のコアの間隔 p_t は、 $P_m = p_t$ となる。

【0017】この第1実施例では、図3に示すように、積層したコア分割体1a~1fの中で、同相のコア分割体のみを内包するようにU相コイル21をコア分割体1a、1bに、V相コイル22をコア分割体1c、1dに、W相コイル23をコア分割体1e、1fにそれぞれ巻回する。このコイル21~23の巻き方は、コア分割体1a~1fで、各相で独立した交番磁界を派生する磁極集中巻に相当する。

【0018】これに対し、図4に、磁界が時間的に移動する進行波巻の例を示す。なお、図4は、コア分割体の巻線部の断面とコイルの巻き方を模式的に示している。コア分割体1a~1fを、それぞれ端から順位にC1、C2、C3、C4...C12とする。C1はコア分割体1a、C2はコア分割体1d、C3はコア分割体1eと、図3に示すコア分割体1a~1fの配置に順に対応している。U相のコイルLC1はコア分割体C1、C2、C3、C4を内包するように巻き、V相のコイルLC2はコア分割体C2、C3、C4、C5を内包するように巻く。また、W相コイルLC3はコア分割体C3、C4、C5、C6を内包するように巻く。以下同様に、 n 番目のコイルLC n は、コア分割体C3 n 、C3 $n+1$ 、C3 $n+2$ 、C3 $n+3$ を内包するように巻き、コア分割体の最後までいくと先頭のコア分割体に折り返すようにする。

【0019】図4では、4つのコア分割体にまたがるコイルの巻き方の例を示したが、図5に示すように、4つ

4

以外の例えば2つのコア分割体にまたがる巻き方も可能である。回転機の場合には、コアの最後の極と先頭の極は物理的に隣接しているが、リニアモータの場合には離れた位置にある。このため、最後から先頭のコア分割体に折り返してコイルを巻くことが困難な場合には、図5に示すように、先頭のコア分割体のコイル2aと最後のコア分割体のコイル2bは独立したコイルとして巻き、同一の電流が流れるように直列接続し、かつ電気抵抗を他のコイルと同じになるよう調整すれば、離れた位置にあっても同一条件で励磁することが可能である。

【0020】このように、本実施例のリニアモータは、コア分割体1a~1fの巻線部11を、巻回するコイル2の厚み方向に位置を揃えて形成することから、各相のコイル21~23の位置をずらして、離れたコア分割体1a~1fに同相のコイルを巻回することができ、これにより、1つのコア1で多相駆動のユニットを構成して、モータのコイル側の全長を短くすることができる。

【0021】以上、本実施例では完全な閉磁路をもつG型のコアで説明したが、永久磁石と対向するコアの一方の対向部に、永久磁石の支持部材の一部が挿通するスリット溝を走行方向に形成するようリニアモータに対しても適用することが可能である。また、本実施例では3相駆動の例を示したが、推力のリップルを減らすため、さらに多相の構造にすることも可能であり、あるいは、逆に2相駆動とすることも可能である。

【0022】

【発明の効果】本発明のリニアモータによれば、コア分割体の巻線部を、巻回するコイルの厚み方向に位置を揃えて形成することから、各相のコイルの位置をずらして、離れたコア分割体に同相のコイルを巻回することができ、これにより、1つのコアで多相駆動のユニットを構成して、モータのコイル側の全長を短くし、コンパクトで安定した推力のリニアモータを提供することができる。

【0023】また、各相に対応したコア分割体の巻線部のみを内包するようにコイルを巻回することにより、コイルを磁極集中巻に巻回することができる。

【0024】さらに、各相に対応したコア分割体と周相がずれたコア分割体とを内包するようにコイルを巻回することにより、コイルを進行波巻に巻回することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のリニアモータの第1実施例のコア分割体を示す斜視図である。

【図2】同実施例のコア分割体を組み立てた状態を示す斜視図である。

【図3】同実施例のリニアモータを示す側面図である。

【図4】コイルを進行波巻に巻回した例を示す要部拡大断面図である。

【図5】コイルを進行波巻に巻回した他の例を示す斜視

JP,2002-027729,A

☒ STANDARD ☐ ZOOM-UP ROTATION No Rotation



☐ REVERSAL

RELOAD

PREVIOUS PAGE

NEXT PAGE

DETAIL

JP,2002-027729,A

☒ STANDARD ☐ ZOOM-UP ROTATION No Rotation



☐ REVERSAL

RELOAD

PREVIOUS PAGE

NEXT PAGE

DETAIL

(4)

特開2002-27729

5

6

図である。

【符号の説明】

1 コア

1a～1f コア分割体

11 巻線部

12 表側対向部

13 裏側対向部

* 14、15 縦杆部

2 コイル

21 U相コイル

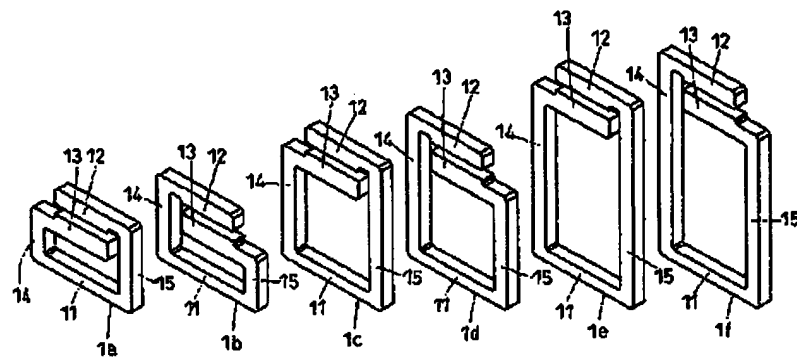
22 V相コイル

23 W相コイル

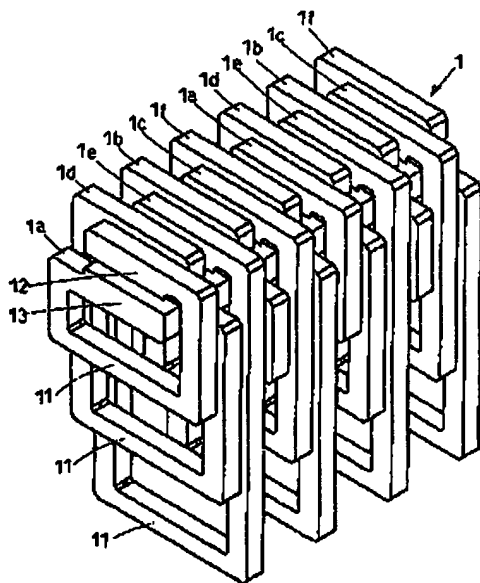
3 永久磁石

*

【図1】



【図2】



JP,2002-027729,A

☒ STANDARD ☐ ZOOM-UP ROTATION No Rotation



☐ REVERSAL

RELOAD

PREVIOUS PAGE

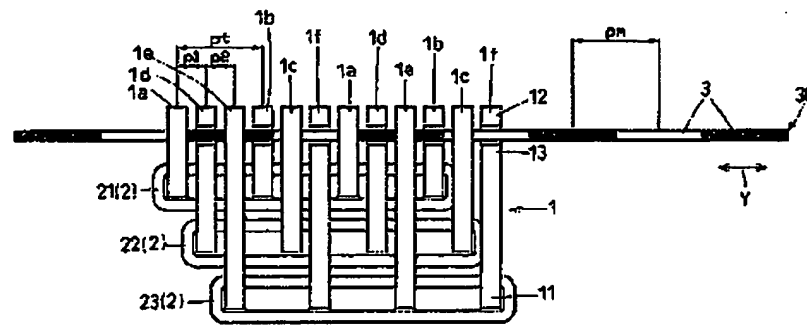
NEXT PAGE

DETAIL

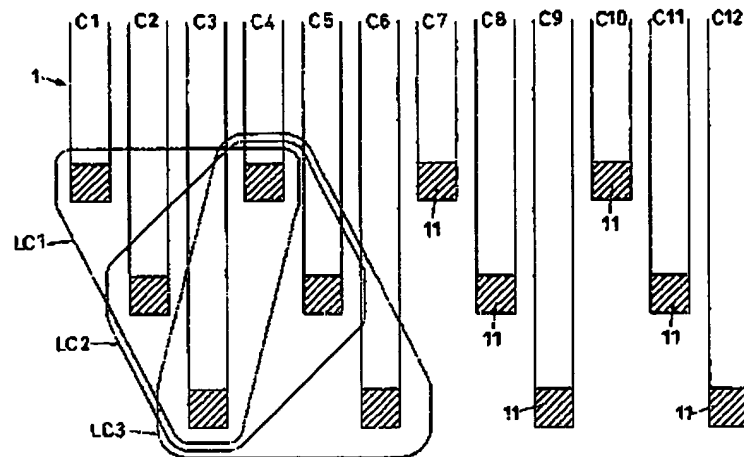
(5)

特開2002-27729

【図3】



【図4】



JP,2002-027729,A

☒ STANDARD ☐ ZOOM-UP ROTATION No Rotation



☐ REVERSAL

RELOAD

PREVIOUS PAGE

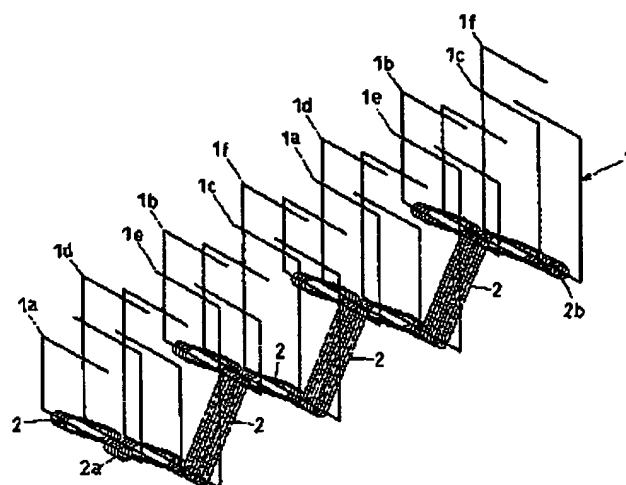
NEXT PAGE

DETAIL

(5)

特開2002-27729

【図5】



 フロントページの続き

(72)発明者 高橋 幸夫
 兵庫県尼崎市下坂部3丁目11番1号 日立
 機電工業株式会社内
 (72)発明者 真中 伸男
 兵庫県尼崎市下坂部3丁目11番1号 日立
 機電工業株式会社内

(72)発明者 飯沼 肇
 兵庫県尼崎市下坂部3丁目11番1号 日立
 機電工業株式会社内
 Fターム(参考) 5H641 B806 B811 B819 G602 G604
 G607 H403